

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2005-093031

(43)Date of publication of application : 07.04.2005

(51)Int.Cl.

G11B 20/12
G11B 7/0045
G11B 20/10
G11B 27/00
G11B 27/10

(21)Application number : 2003-328754

(71)Applicant : RICOH CO LTD

(22)Date of filing : 19.09.2003

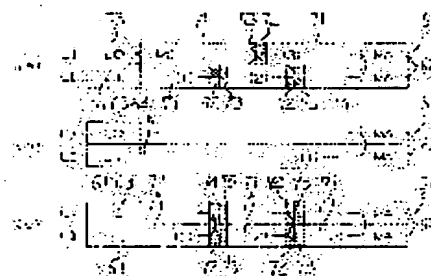
(72)Inventor : SUZUKI RYOICHI

(54) INFORMATION-RECORDING METHOD, INFORMATION-RECORDING DEVICE, INFORMATION-RECORDING SYSTEM, PROGRAM, AND STORAGE MEDIUM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To perform an information recording superior in reproduction property by suppressing dispersion of a property of multi-layer recording medium caused by existence of an unrecorded region, in a multi-layer recording medium, in which a plurality of recording layers are laminated and information can be recorded in each recording layer.

SOLUTION: The data to be recorded is divided with the number of recording layers (2 in this example) as shown in Figure (c). When each divided part is defined as a, b, ... from the head, the data (a) is recorded successively from the head address of a recording layer recorded initially, and the data (b) are recorded successively in a recording layer recorded next, and data recording as the above is performed for all recording layers. In this case, in regions in which data is recorded for all recording layers, recording is performed so as to overlap in the thickness direction of a multi-layers disk 51. When it is viewed in the direction of thickness of the multi-layers disk 51, in regions in which data are recorded, recording is performed so that the parts which do not overlap mutually do not almost exist in all recording layers.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 26.12.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 25.08.2004

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3710799

[Date of registration] 19.08.2005
[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 2004-19746
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 24.09.2004
[Date of extinction of right]

【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数の記録層が積層されていて各記録層に対して情報の記録ができる多層記録媒体に対して情報の記録を行う情報記録方法において、

前記多層記録媒体に対して当該多層記録媒体で情報の記録が可能な最大の記録量を下回る量の情報を記録するときは、前記多層記録媒体に記録しようとする情報の記録量を前記記録層の数で分割し、この各分割部分を前記各記録層に記録し、この記録を行った各記録層の記録領域は前記多層記録媒体の厚さ方向に互いに重なり合うようにする、ことを特徴とする情報記録方法。

【請求項2】

前記分割は前記多層記録媒体に記録しようとする情報の記録量を前記記録層の数でほぼ等分に行い、前記各記録層の記録領域は前記多層記録媒体の厚さ方向に互いに重なり合わない部分がほぼないように前記記録を行う、ことを特徴とする請求項1に記載の情報記録方法。

【請求項3】

前記記録層の記録領域に前記多層記録媒体の厚さ方向に互いに重なり合わない部分については所定のデータを記録して、前記各記録層の記録領域は前記多層記録媒体の厚さ方向に互いに重なり合わない部分がないように前記記録を行う、ことを特徴とする請求項2に記載の情報記録方法。

【請求項4】

前記分割された記録量を記録する前記各記録層のアドレスのうち、少なくとも最初に記録する記録層におけるアドレスを指定して、当該記録層におけるその指定範囲以降のアドレスへの記録を禁止するアドレス指定手段を備えている、ことを特徴とする請求項2又は3に記載の情報記録方法。

【請求項5】

前記各分割部分を前記各記録層に記録する際に所定の記録エラーが発生したときは、前記各記録層を所定のデータで記録済みにしてから記録動作を完了させる、ことを特徴とする請求項1～4のいずれかの一に記載の情報記録方法。

【請求項6】

前記多層記録媒体に対する後の追記が可能なように記録の一時中断を行う際には、前記各記録層に対してそれぞれの記録の前記一時中断を意味する情報を記録する、ことを特徴とする請求項1～5のいずれかの一に記載の情報記録方法。

【請求項7】

前記多層記録媒体に対する後の追記が不可能なように記録を完了させる際には、前記各記録層の全ての未記録領域を所定のデータで記録し、前記各記録層に対してそれぞれの記録の前記完了を意味する情報を記録する、ことを特徴とする請求項1～6のいずれかの一に記載の情報記録方法。

【請求項8】

前記各分割部分を前記各記録層に記録して前記記録の一時中断又は完了を行う際には、前記各分割部分を前記各記録層に記録したアドレスの範囲で未記録領域があるときは、当該未記録領域に所定のデータを記録する、ことを特徴とする請求項6又は7に記載の情報記録方法。

【請求項9】

複数の記録層が積層されていて各記録層に対して情報の記録ができる多層記録媒体に対して情報の記録を行う情報記録装置において、

前記多層記録媒体に対して当該多層記録媒体で情報の記録が可能な最大の記録量を下回る量の情報を記録するときは、前記多層記録媒体に記録しようとする情報の記録量を前記記録層の数で分割した当該各分割部分を前記各記録層に記録し、この記録を行った各記録層の記録領域は前記多層記録媒体の厚さ方向に互いに重なり合うようにする第1の記録手段を備えている、ことを特徴とする情報記録装置。

10

20

30

40

50

【請求項10】

前記第1の記録手段は、前記分割が前記多層記録媒体に記録しようとする情報の記録量を前記記録層の数でほぼ等分に行なわれているときに、前記各記録層の記録領域は前記多層記録媒体の厚さ方向に互いに重なり合わない部分がほぼないように前記記録を行う、ことを特徴とする請求項9に記載の情報記録装置。

【請求項11】

前記第1の記録手段は、前記記録層の記録領域に前記多層記録媒体の厚さ方向に互いに重なり合わない部分については所定のデータを記録して、前記各記録層の記録領域は前記多層記録媒体の厚さ方向に互いに重なり合わない部分がないように前記記録を行う、ことを特徴とする請求項10に記載の情報記録装置。

【請求項12】

前記第1の記録手段は、前記分割された記録量を記録する前記各記録層のアドレスのうち、少なくとも最初に記録する記録層におけるアドレスを指定して、当該記録層におけるその指定範囲以降のアドレスへの記録を禁止する、ことを特徴とする請求項10又は11に記載の情報記録装置。

【請求項13】

前記第1の記録手段は、前記各分割部分を前記各記録層に記録する際に所定の記録エラーが発生したときは、前記各記録層を所定のデータで記録済みにしてから記録動作を完了させる、ことを特徴とする請求項9～12のいずれかの一に記載の情報記録装置。

【請求項14】

前記多層記録媒体に対する後の追記が可能なように記録の一時中断を行う際には、前記各記録層に対してそれぞれの記録の前記一時中断を意味する情報を記録する第2の記録手段を備えている、ことを特徴とする請求項9～13のいずれかの一に記載の情報記録装置。

【請求項15】

前記多層記録媒体に対する後の追記が不可能なように記録を完了させる際には、前記各記録層の全ての未記録領域を所定のデータで記録し、前記各記録層に対してそれぞれの記録の前記完了を意味する情報を記録する第3の記録手段を備えている、ことを特徴とする請求項9～14のいずれかの一に記載の情報記録装置。

【請求項16】

前記各分割部分を前記各記録層に記録して前記記録の一時中断又は完了を行う際には、前記各分割部分を前記各記録層に記録したアドレスの範囲で未記録領域があるときは、当該未記録領域に所定のデータを記録する第4の記録手段を備えている、ことを特徴とする請求項14又は15に記載の情報記録装置。

【請求項17】

複数の記録層が積層されていて各記録層に対して情報の記録ができる多層記録媒体に対して情報の記録を行う情報記録装置と、この情報記録装置が接続されたホストコンピュータとを備えている情報記録システムにおいて、

前記情報記録装置は、請求項10に記載の情報記録装置であり、

前記ホストコンピュータは、前記情報記録装置で前記多層記録媒体に記録しようとする情報の記録量を確定し、この記録量を前記記録層の数で分割して、この各分割部分の前記各記録層への記録の実行を前記情報記録装置に指示する第1の指示手段を備えている、ことを特徴とする情報記録システム。

【請求項18】

前記情報記録装置で前記多層記録媒体に記録する際に、当該記録を後の追記を可能に行うか否かの指示をユーザから受け付ける受付手段と、

これにより前記記録を後の追記を可能に行うことの指示を受け付けたときは、当該追記が可能に前記記録を行うことを前記情報記録装置に指示する第2の指示手段と、

を備えていることを特徴とする請求項17に記載の情報記録システム。

【請求項19】

10

20

30

40

コンピュータに読み取り可能なプログラムにおいて、
前記コンピュータに接続されている請求項 10 に記載の情報記録装置に対して、当該情報記録装置で前記多層記録媒体に記録しようとする情報の記録量を確定し、この記録量を前記記録層の数で分割して、この各分割部分の前記各記録層への記録の実行を指示する第 1 の指示手段を、

前記コンピュータに実行させることを特徴とするプログラム。

【請求項 20】

プログラムを記憶している記憶媒体において、

前記プログラムは請求項 19 に記載のプログラムである、ことを特徴とする記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、複数の記録層が積層されていて各記録層に対して情報の記録ができる多層記録媒体に対して情報の記録を行う情報記録方法及び情報記録装置などに関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献 1 には、2 層構造の追記型記録媒体に対して、奥側の記録層から先に記録する装置について記載されている。

【0003】

特許文献 2 には、単一のファイルに対し、複数の記録層のそれぞれに分けてデータブロックを分割記録して、データの複製防止を図ろうとした技術が開示されている。

【0004】

【特許文献 1】特開 2001-126255 公報

【特許文献 2】特開平 11-34357 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

DVD-ROM ディスクにおいては、複数の記録層を積層し、各記録層にデータが記録されたものが知られている。すなわち、第一層のみの光ディスク (DVD 5) のほか、第二層を持った光ディスク (DVD 9) が規定されている。また、これらの両面版 (DVD 10、DVD 18) も知られている。

【0006】

また、DVD 9 は DVD 5 とでは全く異なった光ディスクではなく、殆ど同じなので、DVD 9 のデータの再生にも問題が少ない。DVD 9 の容量は DVD 5 の二倍にならないが、これは、記録密度を下げて各記録層との相互干渉を抑えている為である。このように複数の記録層を持つ光ディスクの容量は、単一の記録層だけを備えた光ディスクの記録層一層あたりの記録量の整数倍になるとは限らない。同様に、記録方法にも影響を与え、全く同じようにできるわけではない。

【0007】

これに対し、記録型 DVD ディスクとして、片面に複数の記録層を有する互換性を考慮された DVD やブルーレイディスク (以下、「2 層 DVD R」という) が現実化されそうである。2 層 DVD R は記録容量が 8.4 GBytes であり、従来の単層 DVD + R はデータ容量が 4.7 Gbyte であるのに対してほぼ 2 倍の記録容量を有し、記録されたデータは片面 2 層の再生専用 DVD ディスクの再生が可能な DVD プレイヤ、あるいは、DVD-ROM ドライブで読み出すことができる。

【0008】

2 層 DVD R へ記録を行う場合、片方の記録層においてデータが記録されている領域は、2 層目の対応する領域にもデータが記録されている必要があるため、各記録層のデータ領域のサイズに差がある場合、その差分領域はダミーデータあるいはリードアウトを記録する必要がある。これは、再生専用の 2 層型の DVD との論理フォーマット上の互換を取

10

20

30

40

50

るためであり、また、例えば、ユーザが1層目のデータを再生する際に、目的アドレスへのシークでたまたま2層目へ読み取りレーザーの焦点が合った場合に、ディスクの同一半径位置の2層目にデータが記録されていないことにより、1層目のデータが再生できないといった問題が発生することを避けるためである。従って、例えば、2層目のデータ領域がほとんど未記録の状態でユーザのデータ記録が終了した場合、あるいは、2層目にユーザデータがまったく記録されずにデータ記録が完了した場合は、2層目のデータ領域に存在する未記録領域を全て所定のデータで埋めなければならない必要が生じ、未記録領域を埋める処理に長時間を要するといった問題が派生してしまう。

【0009】

また、2層DVDRにおける論理アドレス(LBA)は、1層目のデータ領域の開始アドレスから連続的に割り振られ、1層目のデータ領域終了アドレスから2層目のデータ領域開始アドレスへは論理アドレスが連続している。つまり、ユーザが連続的にデータ記録を行う場合、1層目のデータ領域開始アドレスから記録が開始され、1層目のデータ領域終了アドレスまで記録が完了すると、引き続き2層目のデータ領域開始アドレスから記録を行うことになる。このように、2層DVDR記録において、ユーザは記録層を意識することなく記録を行うことが可能となっている。このため、ユーザのデータ記録が2層目のデータ領域の途中、あるいは2層目をまったく記録することなしに終了する場合が考えられ、前述のような問題も解決されないことが考えられる。2層目のデータ領域の途中、すなわち、2層目のデータ領域内に未記録領域が存在する状態でユーザのデータ記録が完了した場合、2層目のデータ領域内に未記録領域を残したままでは再生専用の2層DVDDディスクとは異なるディスクレイアウトとなり、既存の再生装置との互換性に疑問が残る。また、例えば、ユーザが1層目のデータを再生する際に、目的アドレスへのシークでたまたま2層目へ読み取りレーザー光の焦点が合った場合に、同一半径位置の2層目にデータが記録されていないとアドレス情報が取得できないなどの不具合が生じ、結果として1層目のデータが再生できないといった問題が生じる恐れがある。このような不具合は2層目をまったく記録することなしにユーザのデータ記録を終了する場合も同様である。

【0010】

これに対し、特許文献1では、前述のような不具合を防ぐために、記録するデータを前後半に二分割し、各記録層にそれぞれ記録する動作が記載されている。しかし、この方法は、一括で全ての情報を光ディスクに記録して二度と記録しない場合であればよいが、同じ媒体への追記は不可能である。

【0011】

特許文献2に開示の技術においても、追記については考慮されていず、単に複製防止が目的になっている。

【0012】

本発明の目的は、2層DVDRなどの多層記録媒体において、未記録領域が存在することによる多層記録媒体の特性のばらつきを抑えることで、再生性に優れた情報の記録が行えるようにする。

【課題を解決するための手段】

【0013】

本発明は、複数の記録層が積層されていて各記録層に対して情報の記録ができる多層記録媒体に対して情報の記録を行う情報記録方法において、前記多層記録媒体に対して当該多層記録媒体で情報の記録が可能な最大の記録量を下回る量の情報を記録するときは、前記多層記録媒体に記録しようとする情報の記録量を前記記録層の数で分割し、この各分割部分を前記各記録層に記録し、この記録を行った各記録層の記録領域は前記多層記録媒体の厚さ方向に互いに重なり合うようにする、ことを特徴とする情報記録方法である。

【0014】

別の面から見た本発明は、複数の記録層が積層されていて各記録層に対して情報の記録ができる多層記録媒体に対して情報の記録を行う情報記録装置において、前記多層記録媒体に対して当該多層記録媒体で情報の記録が可能な最大の記録量を下回る量の情報を記録

10

20

30

40

50

するときは、前記多層記録媒体に記録しようとする情報の記録量を前記記録層の数で分割した当該各分割部分を前記各記録層に記録し、この記録を行った各記録層の記録領域は前記多層記録媒体の厚さ方向に互いに重なり合うようにする第1の記録手段を備えている、ことを特徴とする情報記録装置である。

【発明の効果】

【0015】

本発明によれば、記録しようとする情報の記録量を記録層の数で分割した当該各分割部分を各記録層に記録し、この記録を行った各記録層の記録領域は多層記録媒体の厚さ方向に互いに重なり合うようにするので、多層記録媒体上の同一座標上において未記録層をなるべく作らないようにすることができ、これにより、多層記録媒体への記録を均一にし、未記録領域が存在することによる多層記録媒体の特性のばらつきを抑えることで、再生性に優れた多層記録媒体とすることができる。また、データの局在性が向上し、情報記録装置の光ピックアップなどのシーク移動距離を抑え、情報の再生や再記録の際の性能向上に寄与する。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

本発明を実施するための最良の一形態について説明する。

【0017】

図1は、本発明の情報記録装置を実施した光ディスクドライブ1の概略構成を示す説明図である。この光ディスクドライブ1は、ユーザにより所望のデータの記録が可能な記録層が複数積層され、各記録層にデータの記録が可能な光ディスク（以下、「多層ディスク」という）を対象に、情報の記録、再生を行なうことができる。図1に示すように、この光ディスクドライブ1は、光ディスクDを回転させるスピンドルモータ2、光ディスクDにレーザー光Lを照射して、情報の記録、再生を行なう光ピックアップ3、光ピックアップ3を光ディスクDの半径方向に移動させる粗動モータ4を備えている。光ピックアップ3は、光ディスクDが多層ディスクである場合には、その各記録層に対してレーザー光の光スポットをフォーカスすることができ、これにより、各記録層にアクセスすることができる。スピンドルモータ2は回転制御系5により制御され、粗動モータ4は粗動モータ制御系6により制御され、光ピックアップ3はピックアップ制御系7により制御される。信号処理系8は、光ピックアップ3で読み取った信号、あるいは、光ピックアップ3で、光ディスクDに記録する信号について、所定の信号処理を行なう。コントローラ9は、CPUを備え、各部を集中的に制御する。このコントローラ9は、レジスタなど少量だが高速のメモリを含み、定型デジタル処理であるバッファメモリ操作やデジタル信号処理を高速に行う。

20

30

【0018】

ディスクDから読み出したデータはバッファメモリ11に蓄えられ、コントローラ9、インターフェース12を介して、ホストコンピュータ21に転送される。ディスクDに情報を記録するときは、ホストコンピュータ21から転送されたデータを、インターフェース12、コントローラ9を介してバッファメモリ11に蓄え、信号処理系8、光ピックアップ3からレーザー光を介して光ディスクDに記録される。

40

【0019】

不揮発メモリ10は、電源が切られても各種の設定を保持し、各種制御プログラムや各種光ディスクDに対する制御パラメータなど、長期記憶しなければならないデータを保持する。光ディスクドライブ1が実行する後述の処理も、この不揮発メモリに格納される制御プログラムに基づいて、コントローラ9が実行する。

【0020】

ホストコンピュータ21とは所定の外部インターフェースを介して通信するが、このインターフェースとしては、パーソナルコンピュータ向けには、ATA/ATAPI, SCSI, USB, IEEE 1394, IEEE802, Serial ATAなどが利用可能である。通信はホストコンピュータ21から命令データ列（コマンド）を発行し、光ディスクドライブ1が、これに応答することで

50

行う。このコマンドを介して記録動作や再生するモードを変えたり、実際に再生や記録を行う記録層（多層ディスクの場合）、場所、サイズなどの指示を行うことができる。一般的に記録場所の指定は、どんな光ディスクであっても、論理アドレスLBAによって一次元的なアドレス空間として表現される。物理アドレスが光ディスクDにあらかじめ成型されているのに対して、論理アドレスは光ディスクドライブ1、ホストコンピュータ側で情報の記録位置を指定するのに用いるアドレス体系である。異なる記録層に対して操作をするときは、光ピックアップ3でのフォーカス動作が必要であるので、リニアなアドレス指示であっても記録層の切り替えタイミングは明確である。

【0021】

図2は、ホストコンピュータ21の電気的な接続のブロック図である。図2に示すように、ホストコンピュータ21はPCなどのコンピュータであり、各種演算を行ない、ホストコンピュータ21の各部を集中的に制御するCPU22と、各種のROM、RAMからなるメモリ23とが、バス24で接続されている。

【0022】

バス24には、所定のインターフェースを介して、ハードディスクなどの磁気記憶装置25と、キーボード、マウスなどの入力装置26と、表示装置27と、光ディスクドライブ1とが接続され、また、ネットワーク28と通信を行なう所定の通信インターフェース29が接続されている。記憶媒体30は、CD、DVDなどの光ディスク、光磁気ディスク、フレキシブルディスクなどの各種メディアであり、光ディスクドライブ1、その他のドライブ装置を用いて読み取ることができる。この光ディスクドライブ1を備えたホストコンピュータ21により、本発明の情報記録システムを実施することができる。

【0023】

ホストコンピュータ21は、本発明の記憶媒体を実施する記憶媒体30から、本発明のプログラムを実施する制御プログラム31を読み取って、磁気記憶装置25にインストールする。これらのプログラムはインターネットなどのネットワーク28等を介してダウンロードしてインストールするようにしてもよい。このインストールにより、ホストコンピュータ21は、後述する所定の処理の実行が可能な状態となる。なお、制御プログラム31は、所定のOS上で動作するものであってもよい。

【0024】

図3は、光ディスクドライブ1で情報の記録、再生を行なうことができる多層記録媒体である多層ディスク51の基本的な構成の説明図である。

【0025】

図3に示すように、多層ディスク51は、ディスク状の円盤であるが(a)、複数の記録層52が積層され、情報の記録、再生面や記録層52同士の間には保護層53が形成され、また、ここに図示しているのは、ディスクの片面だけに情報の記録が行なえるもので、記録・再生面と反対側の面にはカバー層54が形成されている(b)。記録層52は、ライトワンス(追記型:一度だけ記録できる)でも書き換え型でも構わないが、記録機能を担う為に物理的特性の異なる更に複数の細かい記録層に分かれることもある。このような多層ディスク51では、光ピックアップ3から遠い位置にある記録層52にレーザーの光スポットを当てるには、記録ヘッドから近い位置の記録層52を通過することになる。通過する記録層52は、未記録であるか、記録済みであるかなどが一定して保証されている訳ではない。その為、記録、再生どちらの場合でも信号品質が一定せず、ばらつき易い。このように複数の記録層52を持つ多層ディスク51は、記録層52毎に記録特性、再生特性が異なることが多い。図3(c)では、多層ディスク51の半径位置と物理アドレスの関係を示している。単一の記録層52(Layer0~2はそれぞれ記録層52を示している)内で連続して物理アドレスは割り当てられている(物理アドレス記録方法にも色々な方法がある)。記録層52間では最内周または最外周においてのみアドレスが連続する。このとき、外周で連続する(偶数番目の記録層52は外周から内周にむかって進行する)形態をOTP(opposite track path)と呼ぶ。これに対して、各記録層52のアドレスが、内周から外周に一樣に増大する形態をPTP(parallel track path)と呼ぶ。OT

10

20

30

40

50

Pでは、最外周に達してもシーク動作なく連続した再生が可能である。

【0026】

図3(c)に示すように、Layer0~2の各記録層52では、最初に記録される記録層52(Layer0)の最初にリードイン(lead-in(LI))61が記録され、各記録層52の最後にミドルエリア(Middle Area(MA))62が記録される(但し、最後の記録層52(Layer2)の最後にはリードアウト(lead-out(LO))63が記録される)。そして、リードイン61とミドルエリア62(リードアウト63)との中間領域はデータエリア(Data Area)64であり、ユーザデータを記録する。

【0027】

次に、光ディスクドライブ1によって実行する多層ディスク51に対する情報記録方法について説明する。ここでは、記録層52が2層構造である多層ディスク51を例として説明する。

10

【0028】

図4に示すように、多層ディスク51に対する一般的な記録方法としては、Layer0(L0)、Layer1(L1)の順にOTPで記録を行い、記録層が単層の光ディスクDに対すると同じように追記を行う方法(a)や、すべての記録層52に対して一気に記録を行う方法(b)がある。すなわち、図4(a)の記録方法は、1回目の記録(1)で、リードイン61、ユーザデータ71、クロージャ(Closure)72を記録し、2回目以後の記録((2)以下)では、イントロ(Intro)73、ユーザデータ71、クロージャ72を記録し、Layer0の末尾と、Layer1の先頭にはそれぞれミドルエリア62を記録し、最後の記録(図では、(4))の末尾にはリードアウト63を記録する。図4(b)の記録方法は、すべての記録層52に対して一気に記録を行うので、データエリア64には、イントロ73やクロージャ72は記録されない。

20

【0029】

図4(c)は、光ディスクドライブ1によって実行する多層ディスク51に対する情報記録方法を示す説明図である。この記録は、多層ディスク51のすべての記録層52に記録できる容量より少ない記録量のデータを記録する場合、すなわち、すべてのデータ記録が完了しても、多層ディスク51の記録層52にデータ未記録の領域が発生する場合、すべてのデータ記録が完了する前に、そのデータ記録領域以外の領域はすでにその前にデータ記録済みである場合に実行する(多層ディスク51のすべての記録層52に記録できる容量と同じ記録量のデータを記録する場合は、前述の図4(b)の場合と同様の記録方法を用いることができる)。すなわち、多層ディスク51にデータを記録する際には、記録しようとするデータを記録層52の数(図4の例では2層なので、2)で分割する。そして、その各分割部分をデータの先頭からデータa、b、…とすると、データaを最初に記録される記録層52の先頭のアドレスから順次記録し、データbを次に記録される記録層52に順次記録する、…というようなデータ記録を各記録層52のすべてについて実行する。そして、この場合には、すべての記録層52についてデータが記録された領域は、多層ディスク51の厚さ方向に重なり合うように記録する。それも、多層ディスク51の厚さ方向に見たときに、データが記録された領域はすべての記録層52で重なり合っていない部分がほぼ存在しないように記録する(但し、多層ディスク51の最小記録単位の関係で、ごく一部に重なり合っていない部分が生じてよい)。

30

40

【0030】

図4(c)で具体的に説明すると、後の追記が可能なように記録の一時中断(セッションクローズ)を伴う記録を行うときは、1回目の記録(1)で、Layer0の先頭から、多層ディスク51の記録の開始及び1層目の記録の開始を示すリードイン61、ユーザデータ71、1層目の記録の終了を示すクロージャ72(後の追記が可能なように記録の一時中断(セッションクローズ)を示す情報となる)を記録し、次に、この記録済みのデータの直上のLayer1に2層目の記録の開始を示すデータ(イントロ73に相当するデータで、この明細書では仮にスタートエリア74と呼ぶ)、ユーザデータ71、2層目の記録の終了を示すリードアウト63(多層ディスク51の記録の終了を示すが、この段階で記録して

50

しまう)を記録する。

【0031】

2回目の一時中断を伴う記録((2)～)では、前回の記録におけるクロージャ72の直後から、1層目の記録の開始を示すリードイン61、ユーザデータ71、1層目の記録の終了を示すクロージャ72を記録し、次に、この記録済みのデータの直上のLayer1に2層目の記録の開始を示すスタートエリア74、ユーザデータ71、2層目の記録の終了を示すデータ(クロージャ72に相当するデータで、この明細書では仮にエンドエリア75と呼ぶ)を記録する。

【0032】

そして、この一回の記録で以後の追記が不可能に記録の完了(ディスククローズ)を行なう場合は(この例では、3回目の記録(3))、1層目の記録の開始を示すリードイン61、ユーザデータ71、1層目の記録の終了を示すミドルエリア62(後の追記が不可能なような記録の完了(ディスククローズ)を示す情報となる)を記録し、次に、この記録済みのデータの直上のLayer1に2層目の記録の開始を示すミドルエリア62、ユーザデータ71、2層目の記録の終了を示すエンドエリア75を記録する。

【0033】

この記録方法は、ある記録層52の全てを1回で記録するのでなく、多層ディスク51の内周側から、順次、複数の記録層52の全てにデータ記録を行なうように動作する。そして、記録を一時中断するとき、全ての記録層52に対してクロージャ72又はエンドエリア75(又はリードイン63)を記録し、記録の一時中断が行われたことを分かるようにする。また、すべてのデータ記録を完了するとき、ミドルエリア62を同じように全ての記録層52に対して記録して、それ以上のデータ記録が行えないようにする。

【0034】

図5(a)は、このような記録を行なう場合の、多層ディスク51の半径位置(radius)と物理アドレス(PSN)の関係を表したものである。物理アドレスは、多層ディスク51の内周側から一定割合で増加するが、直上の記録層52に記録を制限することで、全ての記録層52に対して満遍なく記録が行われる。このとき、最初の記録層52での最外周位置が決まらなると、2層目以降の記録層52における論理アドレスに狂いが生じる。しかし、それを防ぐために直ちにミドルエリア62を記録すると、ミドルエリア62が内周側に移動することになり多層ディスク51の記録可能な容量が減り、逆に、ミドルエ

【0035】

そこで、この記録方法では、データ記録開始前に、1回で記録しようとするデータの総記録量はあらかじめ明らかなので、この総記録量を記録層52の数で除算して各記録層52の記録量を求め、これにより1層目の記録層の最終アドレスをあらかじめ指定してそれ以降のアドレスへの記録を禁止することにより、2層目以降のアドレスを自動的に確定できる。これにより、複数の記録層52にデータ記録を行なっても矛盾の無いアドレスを割り付けることができる。

【0036】

図5(b)では、1回で記録しようとするデータの総記録量から1層目の記録層52の最終記録位置の半径位置がM1であったときには、L1までの適正な物理アドレスが割り付けられ、次の記録で記録しようとするデータの総記録量から1層目の記録層52の最終記録位置の半径位置がM2であったときには、L2までの適正な物理アドレスが割り付けられることを示している。

【0037】

また、各記録層52に対する記録は、必ずしも各記録層52に完全に等分されて振り分けられるとは限らないので、多層ディスク51の厚さ方向に見て、各記録層52でデータ記録される領域が完全に重なり合わないときは、所定の値(例えばゼロ)でパディング(Padding)してデータを補い、各記録層52でデータ記録される領域が完全に重なり合う

10

20

30

40

50

ようにする。これにより、一連の記録動作は必ず1番目の記録層52から行われることを保証することもできる。図6にその様子を図示した。一回目の記録動作(<1>の位置まで記録)で、2つのファイル(ファイル1, 2)が記録されるものとする。ファイル1が(0)~(2)番のブロック、ファイル2が(3)~(4)番のブロック、(5)番のブロックがパディングである。二回目の記録動作(<2>の位置まで記録)は、ファイル3のみの記録で、(6)番のブロックでファイル3を記録し、(7)番のブロックはパディングである。

【0038】

次に、以上のような記録方法を実行する光ディスクドライブ1が実行する処理について説明する。ここで行なう記録方法は、図4~図6を参照して前述した方法による。

10

【0039】

図7は、光ディスクドライブ1が実行する処理のフローチャートで、第1の記録手段を実現するものである。図7に示すように、光ディスクドライブ1に対する指令は記録コマンド(WRITE)で行うが、その指定の仕方にいくつか考えられる。ここでは3つの方法を示した。共通する処理としては、多層ディスク51が光ディスクドライブ1に装填されると、コントローラ9は、多層ディスク51の種類と記録層52の数Nを確認して(ステップS1)、ホストコンピュータ21からのコマンド待ちを行っている(ステップS2)。各コマンドを受信すると、それぞれに応じた処理に分岐し、処理が終了したあと、再びコマンド待ちループ(ステップS2)に戻ってくる。

【0040】

20

1つ目は、Write (HOST) コマンドを受けたときに実行する処理である(符号81)。ここでは、ホストコンピュータ21側が、記録層52の数から該当する論理アドレス範囲を決定し、それぞれコマンドを発行する方法である。この方法は、エラーチェック以外は光ディスクドライブ1で行ない、指定されたアドレスに記録を行うだけである(ステップS11)。例えば、単層の記録セクタ数が、230540hのOTP記録を行なう、記録層52が3層の多層ディスク51において、先頭の16セクタを記録するとき、記録すべき論理アドレスを従来通り示すと、図7のステップS11のようになる。つまり、第1の記録層52の先頭16セクタ、第2の記録層52の最終16セクタ、第3の記録層の先頭16セクタ、というように、各記録層52の先頭または末尾から、前述の記録方法により記録することになる。

30

【0041】

この方法をとった場合のホストコンピュータ21側の処理を、図8のフローチャートで示した。図8の処理は、本発明のプログラムを実施するプログラム31に基づいて、CPU22が実行する。この処理は、第1の指示手段を実現するものである。まず、多層ディスク51の状態を調べ、記録層52の数Nを確認し、所定のカウンタのカウント値nを0にする(ステップS41)。そして、各記録層52において記録済みの最終アドレス(これにより、記録開始が可能なアドレスを確認することができる)を確認する(ステップS42)。ここで偶数番目の記録層52では記録する方向が奇数番目とは逆になるので、記録済みの最前アドレスを調べる。次に、記録すべきデータを準備し、記録データの記録量を確定する(ステップS43)。この記録量から、各記録層52に分割して記録するデータを割り出す。ここでは記録層52の数で等分してsとした(ステップS43)。そして、1つ目の記録層52から順に記録するが、奇数番目の記録層52では、前回の記録の最終アドレスの次からs分のデータの記録を、偶数番目の記録層52では、最前アドレスからs分さかのぼったアドレスからのデータ記録を、それぞれ決定する(ステップS45~S47)。そして、Write (HOST) コマンドを発行して(ステップS48)、光ディスクドライブ1での記録の終了を待つ(ステップS49)。これにより、Write (HOST) コマンドを受けたときの前述の処理(符号81)が光ディスクドライブ1で実行される。

40

【0042】

光ディスクドライブ1での記録が終了したときは(ステップS47のY)、カウント値nを1だけカウントアップして(ステップS48)、カウント値nがN以下であれば(ス

50

テップS 4 4 のY)、次の記録層5 2についてステップS 4 5以下の処理を繰り返すが、カウント値nがNとなって、すべての記録層5 2に記録が終了したときは(ステップS 4 4 のN)、処理を終了する。

【0043】

図7に戻って、2つ目の処理は、Write (N-TIMES) コマンドを受けたときに実行する処理である(符号8 2)。ここでは、ホストコンピュータ2 1側は、記録層5 2の数だけ連続して同じWrite (N-TIMES) コマンドを発行する。まず、初回は所定のカウント値nを0としてからコマンド受信を行う。次に、カウント値nが記録層数Nを超えていなければ(ステップS 2 1のY)、すなわち、記録層数N内のコマンド受信なら、データ記録できるため、その記録層5 2での該当アドレスに変換する(但し、一回目はそのままのアドレスがつかえる)(ステップS 2 2)。次に、記録データを受信し(ステップS 2 3)、実際にデータを記録する(ステップS 2 4)。そしてカウント値n 1だけカウントアップし(ステップS 2 5)、次のコマンドの受信に備える。

【0044】

3つ目の処理は、Write (MULTI BLOCK) コマンドを受けたときに実行する処理である(符号8 3)。ホストコンピュータ2 1側は、単一の記録層5 2の範囲で記録コマンドを一度発行し、データ転送で全ての記録層5 2の数分の記録データを送信する方法である。つまり、“コマンド指定セクタ数×記録層数”分のデータを記録することになる。すなわち、コマンドを受信して、記録データを全て受信する(ステップS 3 1)。そして、該当アドレスへの記録を先頭から行う(ステップS 3 2)。それが終了したら、カウント値nを1だけカウントアップして(ステップS 3 3)、記録層5 2を変え、記録層数Nの範囲内であれば(ステップS 3 4のY)、該当記録層5 2でのアドレスへの変換を行い(ステップS 3 5)、ステップS 3 2に戻って再びその範囲に記録を行う。これを記録層5 2の数だけ繰り返す。2つ目の処理と異なるのは、ホストコンピュータ2 1でのコマンドの発行が一回で済むという点である。一記録単位で全ての記録層5 2に記録するように光ディスクドライブ1が動作することに特徴がある。

【0045】

なお、符号8 1～8 3のいずれの処理においても、記録途中で所定の記録エラーが発生した場合は(ステップS 3)、所定のエラー処理を行う(ステップS 4)。ここでのエラー処理であるが、データの記録途中でエラーになった場合、途中であっても各記録層5 2を全て所定のデータで記録済みにしてから、記録動作を完了させるようにするとよい。というのは、エラーになるまでの個所を読もうとしても、いずれ記録済みにしなければ再生が困難であるし、エラーが発生した直後でも再びエラーになる確率が高い。更に、記録可能な最新または最前アドレスの多層ディスク5 1における半径位置がまちまちになってしまうと、アドレス計算も複雑になる為である。

【0046】

符号8 1～8 3の各処理は、いずれも一長一短があり、1つ目の処理では、全てホストコンピュータ2 1側で管理するため、記録手順が複雑になるが、論理アドレスを再生専用の光ディスクと同様にできる利点がある。2つ目の処理だと、書き換え可能な光ディスクであるとき、データの書き換えの意図を持ったコマンドが連続すると見分けがつかないので、何らかの区別フラグ又は記録層5 2の指定が必要である。2つ目、3つ目の処理は、指定する論理アドレスが単層の光ディスクと同じに単純にできるが、記録コマンドで指定する論理アドレス範囲と異なる場所にも記録を行うため、ある程度構造が固定されているような記録フォーマットでないと混乱を招きやすい。ホストコンピュータ2 1側には、通常ファイルシステムを記録する役割があるため、論理アドレス(L B A)計算を行う必要があり、汎用に使うには第一の処理が適すると思われる。

【0047】

図9を参照して、多層ディスク5 1に対する総記録量をあらかじめ設定しておく処理(符号9 1)を説明する。ステップS 1～S 4の処理は図7の処理と同様であるため、説明を省略する。このコマンドは仮にReserve Layerとする。このコマンドをホストコンピュ

10

20

30

40

50

ータ 21 から受信すると、光ディスクドライブ 1 は、未記録の多層ディスク 51 であることを確認し（ステップ S 51）、コマンドで指定されたデータの総記録量、記録層数 N から単層あたりの記録量を決定し、各記録層 52 の論理アドレス範囲を決定して、それを多層ディスク 51 のリードイン 61 などに記録する（ステップ S 52）。

【0048】

すなわち、各記録層 52 にデータを分割して記録すると、多層ディスク 51 が記録層 52 内で一次的に増加することを前提にしているアドレッシングを用いていると、1 層目の記録層 52 の記録が完了しないと 2 層目以降のアドレスが確定しない不具合がある。ここでは、少なくとも一層目の最終アドレスをあらかじめ指定して（ステップ S 52 では、各記録層 52 の論理アドレス範囲を決定）、それをリードイン 61 などに記録するので（ステップ S 52）、それ以降のアドレスへの記録を禁止することにより、2 層目以降の記録層 52 のアドレスを自動的に確定できる。これにより、複数の記録層 52 に書き込んだとしても矛盾の無いアドレスを割り付けることができる。

【0049】

このコマンドを適用しなかった場合で、記録を一度で全て済ますような場合（ディスクアットワンス）以外は、自動的に多層ディスク 51 の持つ最大記録量が設定されるようにしておけば、使い勝手が良くなると思われる。

【0050】

符号 92 は、図 7 の処理によるデータ記録の終了後、多層ディスク 51 に対する記録の一時中断（セッションクローズ）を行う際に、自動的に N 個の記録層 52 に対してそれぞれの未記録領域を所定のデータで記録する処理である。まず、Close Session コマンドを受信すると、各記録層 52 で最外周に記録された論理アドレスを確定する（ステップ S 61）。そして、各論理アドレスに対して再生モードで再生可能であるかチェックする（ステップ S 62）。これは、各記録層 52 で最外周位置がずれていると、未記録部のために再生が不安定になる可能性があるためである。万が一、再生が不安定な場合は、他の記録層 52 と比較して最も最外周に位置するセクタに揃えるように、未記録部を記録済にする必要があるので、これが可能か判断する（ステップ S 63）。これが不可能なら（ステップ S 62 の N）、エラーとする（ステップ S 4）。可能なら（ステップ S 62 の Y）、各記録層 52 の最外周アドレスの内側で、未記録部があれば、所定のデータの記録を行う（第 4 の記録手段）（ステップ S 64）。これで、各フラグメントの完成が保証される。このように、そこまでの未記録部を全て記録済みにすることで連続領域となるので、多くの再生装置でこの多層ディスク 51 の再生が期待できる。

【0051】

そして、各記録層 52 のクロージャ 72、スタートエリア 74 を配置する論理アドレスを決定し（ステップ S 65）、各記録層 52 のイントロ 73（リードイン 61）、クロージャ 72（後の追記が可能なように記録を一時中断（セッションクローズ）することを示す情報となる）、スタートエリア 74 の記録を行う（第 2 の記録手段）（ステップ S 66）。この場合は、一時的な記録の中断を行う際に、それぞれの記録層 52 でばらばらに行うのではなく、そこまでの記録を各記録層 52 で同時に確定することができ、各記録層 52 の記録容量をなるべく統一して記録することができる。

【0052】

符号 93 は、図 7 の処理によるデータ記録の終了後、多層ディスク 51 に対する記録の完了（ディスククローズ）を行う際に、自動的に N 個の記録層 52 に対してそれぞれの未記録領域を所定のデータで記録する手順を示す。セッションクローズとはほぼ同じ手順である。まず、Close Disc コマンドを受信すると、各記録層 52 で最外周に記録された論理アドレスを確定する（ステップ S 71）。そして、各論理アドレスに対して再生モードで再生可能であるかチェックする（ステップ S 72）。ここでも、各記録層 52 で最外周位置がずれていると未記録部のために再生が不安定になる可能性があるためである。万が一、再生が不安定な場合は、他の記録層 52 と比較して最も最外周に位置するセクタに揃えるように、未記録部を記録済にする必要があるので、これが可能か判断する（ステップ S 7

3)。これが不可能なら（ステップS 7 3のN）、エラーとする（ステップS 4）。そして、これが可能なら（ステップS 7 3のN）、各記録層5 2の最外周アドレスの内側で、未記録部があれば、所定の情報の記録を行う（第4の記録手段）（ステップS 7 4）。これで、各フラグメントの完成が保証される。このように、そこまでの未記録部を全て記録済みにすることで連続領域となるので、多くの再生装置でこの多層ディスク5 1の再生が期待できる。

【0053】

そして、各記録層5 2のミドルエリア6 2を配置する論理アドレスを決定し（ステップS 7 5）、イントロ7 3、エンドエリア7 5（後の追記か不可能なように記録を完了（ディスククローズ）することを示す情報となる）、ミドルエリア6 2の記録を行う（第3の記録手段）（ステップS 7 6）。ミドルエリア6 2は、アドレス的にはリードイン6 1とリードアウト6 3の間であって記録層5 2間を区切る領域になる。ミドルエリア6 2より外周へのデータ記録はできない。これにより、多層ディスク5 1を再生専用の多層ディスクと同じような完結した記録媒体にすることができるので、再生互換性の向上が期待できる。

10

【0054】

図9は、ホストコンピュータ2 1に表示するダイアログの例である。多層ディスク5 1に対する記録の開始時に、このダイアログを表示して、追記を行うかどうかユーザが選択できるようにするものである。すなわち、ボタン1 0 1を選択することで、これから行う記録を、追記可能で行うことを選択でき、ボタン1 0 2を選択することで、一度限りの記録

20

【0055】

これにより、CPU 2 2は、多層ディスク5 1に記録する際に、当該記録を後の追記を可能に行うか（セッションクローズ）、否か（ディスククローズ）の指示をユーザから受け付け（受付手段）、前者の指示を受け付けたときは、当該追記が可能に記録を行うことを光ディスクドライブ1に指示することになる（第2の指示手段）。

【0056】

これに引き続いて、図1 0のようなダイアログで、ユーザが記録容量を指定できるようにすると更に使いやすい装置となる。すなわち、ボタン1 0 3を選択したときは、多層ディスク5 1の最大容量を使用し、ボタン1 0 4を選択したときは、ユーザが所望の記録容量を指定する。

30

【0057】

なお、以上の説明は、多層ディスク5 1が光ディスクである場合の例を説明したが、いうまでもなく、本発明で扱う多層記録媒体は光磁気ディスクなどであってもよい。

【図面の簡単な説明】

【0058】

【図1】本発明を実施するための最良の一形態である光ディスクドライブの概略構成のブロック図である。

【図2】光ディスクドライブを備えたホストコンピュータの電氣的な接続のブロック図である。

40

【図3】光ディスクドライブに用いる多層ディスクの構成の説明図である。

【図4】一般的な多層ディスクへの記録方法（a）（b）と、本実施の形態の記録方法（c）を説明する説明図である。

【図5】多層ディスクの半径位置と物理アドレスの関係（a）と、（b）多層ディスクの半径位置と論理アドレスの関係（b）とを説明する説明図である。

【図6】パディングの処理についての説明図である。

【図7】光ディスクドライブが実行する処理のフローチャートである。

【図8】ホストコンピュータが実行する処理のフローチャートである。

【図9】光ディスクドライブが実行する処理のフローチャートである。

50

【図10】 ホストコンピュータに表示するダイアログの例の平面図である。

【図11】 ホストコンピュータに表示する他のダイアログの例の平面図である。

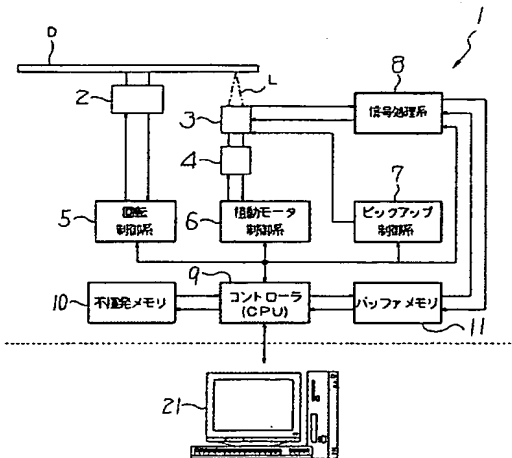
【符号の説明】

【0059】

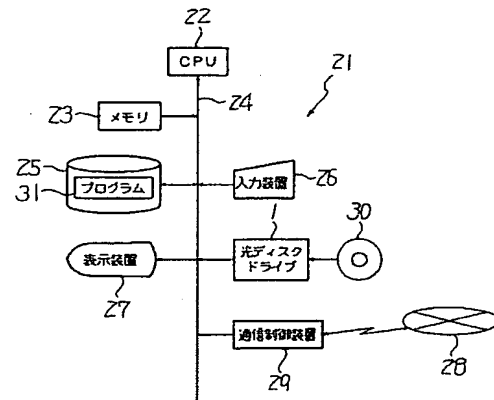
- 1 情報記録装置
- 21 ホストコンピュータ、情報記録システム
- 30 記憶媒体
- 31 プログラム
- 51 多層記録媒体
- 52 記録層

10

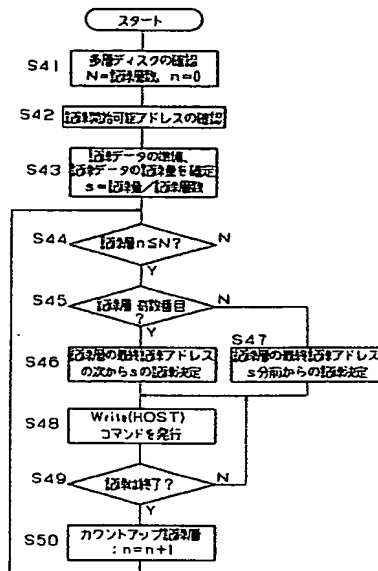
【図1】



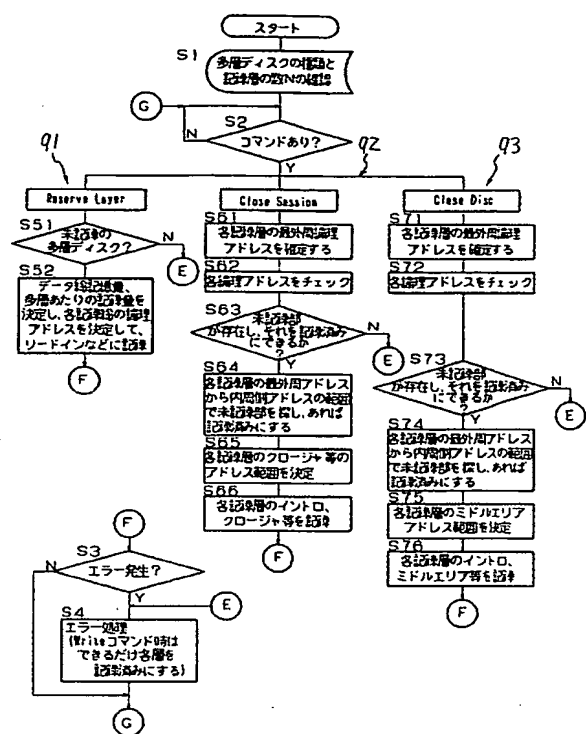
【図2】



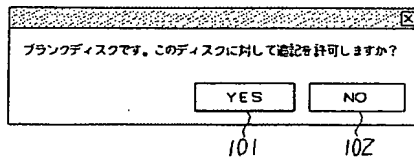
【図8】



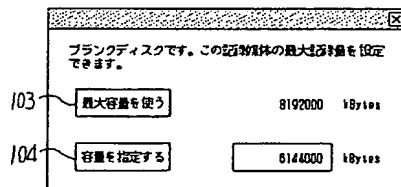
【図9】



【図10】



【図11】



【手続補正書】

【提出日】平成16年7月22日(2004.7.22)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数の記録層が積層されていて各記録層に対して情報の記録ができる多層記録媒体に対して情報の記録を行う情報記録方法において、

記録しようとするデータの総記録量を記録層の数で除算した値に基づき、少なくとも最初に記録する記録層における最終記録アドレスを指定して、当該記録層における前記最終記録アドレス以降のアドレスへの記録を禁止する、ことを特徴とする情報記録方法。

【請求項2】

前記分割は前記多層記録媒体に記録しようとする情報の記録量を最小記録単位の範囲のずれを許容して前記記録層の数で等分に行い、前記各記録層の記録領域は最小記録単位の範囲のずれを許容して前記多層記録媒体の厚さ方向に互いに重なり合わない部分がないように前記記録を行う、ことを特徴とする請求項1に記載の情報記録方法。

【請求項3】

前記記録層の記録領域に前記多層記録媒体の厚さ方向に互いに重なり合わない部分については所定のデータを記録して、前記各記録層の記録領域は前記多層記録媒体の厚さ方向に互いに重なり合わない部分がないように前記記録を行う、ことを特徴とする請求項2に記載の情報記録方法。

【請求項4】

前記各分割部分を前記各記録層に記録する際に所定の記録エラーが発生したときは、前記各記録層を全て所定のデータで記録済みにしてから記録動作を完了させる、ことを特徴とする請求項1～3のいずれかの一に記載の情報記録方法。

【請求項5】

前記多層記録媒体に対する後の追記が可能なように記録の一時中断を行う際には、前記各記録層に対してそれぞれの記録の前記一時中断を意味する情報を記録する、ことを特徴とする請求項1～4のいずれかの一に記載の情報記録方法。

【請求項6】

前記多層記録媒体に対する後の追記が不可能なように記録を完了させる際には、前記各記録層の全ての未記録領域を所定のデータで記録し、前記各記録層に対してそれぞれの記録の前記完了を意味する情報を記録する、ことを特徴とする請求項1～5のいずれかの一に記載の情報記録方法。

【請求項7】

前記各分割部分を前記各記録層に記録して前記記録の一時中断又は完了を行う際には、各記録層の最外周記録アドレスの内側で、未記録領域があれば、当該未記録領域に所定のデータを記録する、ことを特徴とする請求項5又は6に記載の情報記録方法。

【請求項8】

複数の記録層が積層されていて各記録層に対して情報の記録ができる多層記録媒体に対して情報の記録を行う情報記録装置において、

記録しようとするデータの総記録量を記録層の数で除算した値に基づき、少なくとも最初に記録する記録層における最終記録アドレスを指定して、当該記録層における前記最終記録アドレス以降のアドレスへの記録を禁止する第1の記録手段を備えている、ことを特徴とする情報記録装置。

【請求項9】

前記第1の記録手段は、前記分割が前記多層記録媒体に記録しようとする情報の記録量

を最小記録単位の範囲のずれを許容して前記記録層の数で等分に行なわれているときに、前記各記録層の記録領域は最小記録単位の範囲のずれを許容して前記多層記録媒体の厚さ方向に互いに重なり合わない部分がないように前記記録を行う、ことを特徴とする請求項 8 に記載の情報記録装置。

【請求項 10】

前記第 1 の記録手段は、前記記録層の記録領域に前記多層記録媒体の厚さ方向に互いに重なり合わない部分については所定のデータを記録して、前記各記録層の記録領域は前記多層記録媒体の厚さ方向に互いに重なり合わない部分がないように前記記録を行う、ことを特徴とする請求項 9 に記載の情報記録装置。

【請求項 11】

前記第 1 の記録手段は、前記各分割部分を前記各記録層に記録する際に所定の記録エラーが発生したときは、前記各記録層を全て所定のデータで記録済みにしてから記録動作を完了させる、ことを特徴とする請求項 8 ～ 10 のいずれかの一に記載の情報記録装置。

【請求項 12】

前記多層記録媒体に対する後の追記が可能なように記録の一時中断を行う際には、前記各記録層に対してそれぞれの記録の前記一時中断を意味する情報を記録する第 2 の記録手段を備えている、ことを特徴とする請求項 8 ～ 11 のいずれかの一に記載の情報記録装置。

【請求項 13】

前記多層記録媒体に対する後の追記が不可能なように記録を完了させる際には、前記各記録層の全ての未記録領域を所定のデータで記録し、前記各記録層に対してそれぞれの記録の前記完了を意味する情報を記録する第 3 の記録手段を備えている、ことを特徴とする請求項 8 ～ 12 のいずれかの一に記載の情報記録装置。

【請求項 14】

前記各分割部分を前記各記録層に記録して前記記録の一時中断又は完了を行う際には、各記録層の最外周記録アドレスの内側で、未記録領域があれば、当該未記録領域に所定のデータを記録する第 4 の記録手段を備えている、ことを特徴とする請求項 12 又は 13 に記載の情報記録装置。

【請求項 15】

複数の記録層が積層されていて各記録層に対して情報の記録ができる多層記録媒体に対して情報の記録を行う情報記録装置と、この情報記録装置が接続されたホストコンピュータとを備えている情報記録システムにおいて、

前記情報記録装置は、請求項 9 に記載の情報記録装置であり、

前記ホストコンピュータは、前記情報記録装置で前記多層記録媒体に記録しようとする情報の記録量を確定し、この記録量を前記記録層の数で分割して、この各分割部分の前記各記録層への記録の実行を前記情報記録装置に指示する第 1 の指示手段を備えている、ことを特徴とする情報記録システム。

【請求項 16】

前記情報記録装置で前記多層記録媒体に記録する際に、当該記録を後の追記を可能に行うか否かの指示をユーザから受け付ける受付手段と、

これにより前記記録を後の追記を可能に行うことの指示を受け付けたときは、当該追記が可能に前記記録を行うことを前記情報記録装置に指示する第 2 の指示手段と、を備えていることを特徴とする請求項 15 に記載の情報記録システム。

【請求項 17】

コンピュータに読み取り可能なプログラムにおいて、

前記コンピュータに接続されている請求項 9 に記載の情報記録装置に対して、当該情報記録装置で前記多層記録媒体に記録しようとする情報の記録量を確定し、この記録量を前記記録層の数で分割して、この各分割部分の前記各記録層への記録の実行を指示する第 1 の指示手段を、

前記コンピュータに実行させることを特徴とするプログラム。

【請求項18】

プログラムを記憶している記憶媒体において、
前記プログラムは請求項17に記載のプログラムである、ことを特徴とする記録媒体。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0013

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0013】

本発明は、複数の記録層が積層されていて各記録層に対して情報の記録ができる多層記録媒体に対して情報の記録を行う情報記録方法において、記録しようとするデータの総記録量を記録層の数で除算した値に基づき、少なくとも最初に記録する記録層における最終記録アドレスを指定して、当該記録層における前記最終記録アドレス以降のアドレスへの記録を禁止する、ことを特徴とする情報記録方法である。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0014

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0014】

別の面から見た本発明は、複数の記録層が積層されていて各記録層に対して情報の記録ができる多層記録媒体に対して情報の記録を行う情報記録装置において、記録しようとするデータの総記録量を記録層の数で除算した値に基づき、少なくとも最初に記録する記録層における最終記録アドレスを指定して、当該記録層における前記最終記録アドレス以降のアドレスへの記録を禁止する第1の記録手段を備えている、ことを特徴とする情報記録装置である。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0015

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0015】

本発明によれば、複数の記録層にデータ記録を行っても矛盾のないアドレスを割り付けることができ、記録可能な多層ディスクを実質的に記録容量の小さな多層記録可能な媒体として扱うことができるため、互換性を保つための動作がほとんど不要となり、再生専用ディスクとの高い互換性を持ち、互換性向上のための処理時間を最低限に抑えることができる。

【手続補正書】

【提出日】平成16年10月18日(2004.10.18)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数の記録層が積層されていて各記録層に対して連続したアドレスで情報の記録ができる多層記録媒体に対して総記録量が記録媒体容量未満の情報の記録を行う情報記録方法において、
記録しようとするデータの総記録量を記録層の数で除算した値に基づき、少なくとも最

初に記録する記録層における最終記録アドレスを指定して、当該記録層における前記最終記録アドレス以降のアドレスへの記録を禁止する、ことを特徴とする情報記録方法。

【請求項2】

前記分割は前記多層記録媒体に記録しようとする情報の記録量を最小記録単位の範囲のずれを許容して前記記録層の数で等分に行い、前記各記録層の記録領域は最小記録単位の範囲のずれを許容して前記多層記録媒体の厚さ方向に互いに重なり合わない部分がないように前記記録を行う、ことを特徴とする請求項1に記載の情報記録方法。

【請求項3】

前記記録層の記録領域に前記多層記録媒体の厚さ方向に互いに重なり合わない部分については所定のデータを記録して、前記各記録層の記録領域は前記多層記録媒体の厚さ方向に互いに重なり合わない部分がないように前記記録を行う、ことを特徴とする請求項2に記載の情報記録方法。

【請求項4】

前記各分割部分を前記各記録層に記録する際に所定の記録エラーが発生したときは、前記各記録層を全て所定のデータで記録済みにしてから記録動作を完了させる、ことを特徴とする請求項1～3のいずれかの一に記載の情報記録方法。

【請求項5】

前記多層記録媒体に対する後の追記が可能なように記録の一時中断を行う際には、前記各記録層に対してそれぞれの記録の前記一時中断を意味する情報を記録する、ことを特徴とする請求項1～4のいずれかの一に記載の情報記録方法。

【請求項6】

前記多層記録媒体に対する後の追記が不可能なように記録を完了させる際には、前記各記録層の全ての未記録領域を所定のデータで記録し、前記各記録層に対してそれぞれの記録の前記完了を意味する情報を記録する、ことを特徴とする請求項1～5のいずれかの一に記載の情報記録方法。

【請求項7】

前記各分割部分を前記各記録層に記録して前記記録の一時中断又は完了を行う際には、各記録層の最外周記録アドレスの内側で、未記録領域があれば、当該未記録領域に所定のデータを記録する、ことを特徴とする請求項5又は6に記載の情報記録方法。

【請求項8】

複数の記録層が積層されていて各記録層に対して連続したアドレスで情報の記録ができる多層記録媒体に対して総記録量が記録媒体容量未満の情報の記録を行う情報記録装置において、

記録しようとするデータの総記録量を記録層の数で除算した値に基づき、少なくとも最初に記録する記録層における最終記録アドレスを指定して、当該記録層における前記最終記録アドレス以降のアドレスへの記録を禁止する第1の記録手段を備えている、ことを特徴とする情報記録装置。

【請求項9】

前記第1の記録手段は、前記分割が前記多層記録媒体に記録しようとする情報の記録量を最小記録単位の範囲のずれを許容して前記記録層の数で等分に行なわれているときに、前記各記録層の記録領域は最小記録単位の範囲のずれを許容して前記多層記録媒体の厚さ方向に互いに重なり合わない部分がないように前記記録を行う、ことを特徴とする請求項8に記載の情報記録装置。

【請求項10】

前記第1の記録手段は、前記記録層の記録領域に前記多層記録媒体の厚さ方向に互いに重なり合わない部分については所定のデータを記録して、前記各記録層の記録領域は前記多層記録媒体の厚さ方向に互いに重なり合わない部分がないように前記記録を行う、ことを特徴とする請求項9に記載の情報記録装置。

【請求項11】

前記第1の記録手段は、前記各分割部分を前記各記録層に記録する際に所定の記録エラ

一が発生したときは、前記各記録層を全て所定のデータで記録済みにしてから記録動作を完了させる、ことを特徴とする請求項 8 ～ 10 のいずれかの一に記載の情報記録装置。

【請求項 12】

前記多層記録媒体に対する後の追記が可能なように記録の一時中断を行う際には、前記各記録層に対してそれぞれの記録の前記一時中断を意味する情報を記録する第 2 の記録手段を備えている、ことを特徴とする請求項 8 ～ 11 のいずれかの一に記載の情報記録装置。

【請求項 13】

前記多層記録媒体に対する後の追記が不可能なように記録を完了させる際には、前記各記録層の全ての未記録領域を所定のデータで記録し、前記各記録層に対してそれぞれの記録の前記完了を意味する情報を記録する第 3 の記録手段を備えている、ことを特徴とする請求項 8 ～ 12 のいずれかの一に記載の情報記録装置。

【請求項 14】

前記各分割部分を前記各記録層に記録して前記記録の一時中断又は完了を行う際には、各記録層の最外周記録アドレスの内側で、未記録領域があれば、当該未記録領域に所定のデータを記録する第 4 の記録手段を備えている、ことを特徴とする請求項 12 又は 13 に記載の情報記録装置。

【請求項 15】

複数の記録層が積層されていて各記録層に対して連続したアドレスで情報の記録ができる多層記録媒体に対して総記録量が記録媒体容量未満の情報の記録を行う情報記録装置と、この情報記録装置が接続されたホストコンピュータとを備えている情報記録システムにおいて、

前記情報記録装置は、請求項 9 に記載の情報記録装置であり、

前記ホストコンピュータは、前記情報記録装置で前記多層記録媒体に記録しようとする情報の記録量を確定し、この記録量を前記記録層の数で分割して、この各分割部分の前記各記録層への記録の実行を前記情報記録装置に指示する第 1 の指示手段を備えている、ことを特徴とする情報記録システム。

【請求項 16】

前記情報記録装置で前記多層記録媒体に記録する際に、当該記録を後の追記を可能に行うか否かの指示をユーザから受け付ける受付手段と、

これにより前記記録を後の追記を可能に行うことの指示を受け付けたときは、当該追記が可能に前記記録を行うことを前記情報記録装置に指示する第 2 の指示手段と、を備えていることを特徴とする請求項 15 に記載の情報記録システム。

【請求項 17】

コンピュータに読み取り可能なプログラムにおいて、

前記コンピュータに接続されている請求項 9 に記載の情報記録装置に対して、当該情報記録装置で前記多層記録媒体に記録しようとする情報の記録量を確定し、この記録量を前記記録層の数で分割して、この各分割部分の前記各記録層への記録の実行を指示する第 1 の指示手段を、

前記コンピュータに実行させることを特徴とするプログラム。

【請求項 18】

プログラムを記憶している記憶媒体において、

前記プログラムは請求項 17 に記載のプログラムである、ことを特徴とする記録媒体。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0013

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【0013】

本発明は、複数の記録層が積層されていて各記録層に対して連続したアドレスで情報の

記録ができる多層記録媒体に対して総記録量が記録媒体容量未満の情報の記録を行う情報記録方法において、記録しようとするデータの総記録量を記録層の数で除算した値に基づき、少なくとも最初に記録する記録層における最終記録アドレスを指定して、当該記録層における前記最終記録アドレス以降のアドレスへの記録を禁止する、ことを特徴とする情報記録方法である。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0014

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0014】

別の面から見た本発明は、複数の記録層が積層されていて各記録層に対して連続したアドレスで情報の記録ができる多層記録媒体に対して総記録量が記録媒体容量未満の情報の記録を行う情報記録装置において、記録しようとするデータの総記録量を記録層の数で除算した値に基づき、少なくとも最初に記録する記録層における最終記録アドレスを指定して、当該記録層における前記最終記録アドレス以降のアドレスへの記録を禁止する第1の記録手段を備えている、ことを特徴とする情報記録装置である。

フロントページの続き

Fターム(参考) 5D090 AA01 BB03 BB12 CC01 DD03 FF26 FF34 GG11 HH01
5D110 AA16 BB06